Aus der Neurologischen Universitäts-Klinik Hamburg
(Direktor: Prof. Dr. Pette)

Über Verhalten der Achsenzylinder und Markscheiden bei Gliomen der weißen Substanz

INAUGURAL-DISSERTATION

verfaßt und der
Medizinischen Fakultät der Hansischen Universität
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

vorgelegt von

ADOLF KÖNIG
Zahnarzt

Hamburg 1937

1. Berichterstatter: Dozent Dr. B o d e c h t e l

2. Berichterstatter: Professor Dr. P e t t e

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Hamburg

Druck: A. Preilipper, Hamburg 11, Admiralitätstr. 16 / Fernruf 36 50 89

MEINEN
LIEBEN ELTERN IN DANKBARKEIT
GEWIDMET!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548109_0070

Eines der schwierigsten Probleme in der Geschwulstforschung überhaupt ist das der Hirngliome. Viele Hypothesen sind aufgestellt, viele Ansichten geäußert worden. Doch zu einem befriedigenden Ergebnis ist es bislang noch nicht gekommen.

Es herrscht allgemein die Ansicht, daß sich die Amerikaner Bailey und Cushing auf dem Gebiet der Hirngliomforschung große Verdienste erworben haben, indem sie die Gliome nach ihren verschiedenen Zelltypen einteilten. Sie haben dadurch die Gliomforschung ein ganzes Stück weiter gebracht. Allerdings stellte sich mit der Zeit heraus, daß sich eine gewisse Anzahl von Gliomen nicht klassifizieren läßt, weil in ihnen verschiedene Zelltypen zu gleicher Zeit auftreten.

Deshalb kamen einige Autoren auf den Gedanken, Gliomstudien von der mehr biologischen Seite aus zu betreiben, und es bildeten sich die verschiedensten Richtungen aus. So richteten einige von ihnen ihr Augenmerk mehr auf das Wachstum jedes einzelnen Tumors, beschrieben fließende Übergänge der einen zur anderen Art oder suchten nach Zusammenhängen zwischen der Embryogenese des Glioms und der besonderen Lokalisation einzelner Tumorarten. Das letzte Wort ist hier noch nicht gesprochen! Dies hängt wohl damit zusammen, daß die Methoden, mit welchen die einzelnen Untersucher an das Gliomproblem herangingen, zu verschieden, zum Teil aber auch zu einseitig waren. Auch die vorliegende Studie betrifft nur einen kleinen Ausschnitt des Gliomwachstums, nämlich sein Verhalten zum funktionstragenden Parenchym, zur Markscheide und zum Achsenzylinder.

Angaben über Wachstum und Ausbreitungsweise der Gliome — insonderheit derjenigen Gruppe, die wir heute das Glioblastoma multiforme nennen — finden wir bereits in der älteren Literatur. Storch schrieb damals folgendes: der ganz allmähliche Übergang ist etwas so ungemein Charakteristisches, daß aus ihm allein die mikroskopische Diagnose auf „Gliom" gestellt werden könnte. Makroskopisch findet man einen ähnlichen Übergang zum Normalen wie beim Sarkom (Ströbe). Dann schreibt Storch weiter, daß die Art, wie eine solche Geschwulst wächst, eine ganz eigentümliche, diese Geschwulst kennzeichnende ist. Es macht ganz den Eindruck, als ob sämtliche Gliaelemente in der Randzone und Umgebung des Tumors durch einen peripherisch fortwirkenden Reiz in Wachstum gerieten. Dieser Reiz — Storch nennt ihn den „infizierenden Wachstumsreiz" — wirkt sich auch auf die Gliazellen aus, die weiter vom Tumor ent-

fernt liegen, sei es, daß Monsterzellen auftreten, sei es, daß reichliche Kernteilungsfiguren erscheinen. Es kann also „jede Gliazelle, wenn sie von dem erforderlichen Reiz getroffen wird, zum Ausgangspunkt einer Geschwulst werden". Storch hebt besonders den Gegensatz zwischen diesem „infizierenden" — vielleicht besser gesagt „induzierenden" — und dem sog. infiltrierenden (wie beim Sarkom und Carcinom) Wachstum hervor.

Ranke erklärte sich diese Art Wachstum einfach dadurch, daß einzelne Tumorzellen voreilig ins Gesunde eingewandert seien, um dort weiter zu wuchern.

Doch weder Storchs noch Rankes Theorie konnten bisher klar mit Beweisen belegt werden.

Interessant ist auch die Frage, wie sich die Geschwulst auf das Markparenchym auswirkt, denn zum großen Teil wuchern doch gerade die malignen Gliome im Marklager. Ihr Verhalten zu den dort liegenden Elementen, nämlich den Markscheiden und den Achsenzylindern, hat daher schon immer interessiert. So ist Storch (1899) der Ansicht, daß bei den Gliomen die Markfaserung durch mechanische Einflüsse zum Schwund gebracht würde. Diese Ansicht, die mehr das rein mechanische Moment in den Vordergrund stellt, dürfte wohl bei den benignen Hirntumoren wie bei den Endotheliomen oder den Neurinomen Geltung besitzen. Bei den „induzierend" wachsenden Glioblastomen aber, die ja an Zahl fast die Hälfte aller Hirntumoren darstellen, dürften neben zirkulatorischen Einflüssen insonderheit auch toxische Produkte, die z. T. beim Zerfall des Tumors entstehen, z. T. als „lytische" Fermente von den Tumorzellen abgegeben werden, zum Untergang der Markscheiden und der Achsenzylinder führen.

Die Frage aber, was vom funktionstragenden Parenchym geschädigt wird, ist besonders für den Kliniker von Interesse; denn bei der verschiedenen topistischen Wertigkeit der einzelnen Territorien des Gehirns ist der Verlauf und die Symptomatologie weitgehendst abhängig von dem Verhalten der Geschwulst zu den Nervenzellen und auch zu den Achsenzylindern und Markscheiden. Über die Nervenzellen in und um die Gliome und ihre mögliche Destruktion ist schon viel geschrieben worden, erst jüngst wieder von Scherer. Sie sollen im folgenden keine weitere Beachtung erfahren, sondern mein Augenmerk richtet sich auf das Verhalten der leitenden Elemente, nämlich der Markscheiden und Achsenzylinder, wobei allerdings auf eine irgendwie klinische Ausdeutung verzichtet wird. Von der prinzipiellen Tatsache ausgehend, daß der Achsenzylinder bei allen möglichen entzündlichen und degenerativen Prozessen im Zentralnervensystem resistenter als die Markscheide ist (Spielmeier), bemühte ich mich, diese Resistenz auch in dem folgenden Untersuchungsgut zu überprüfen.

Zu diesem Zwecke mußten an aufeinanderfolgenden Gefrierschnitten einmal die Spielmeier-, einmal die Bielschowsky-Färbung gemacht werden, um korrespondierende Bilder zu erhalten. Außerdem aber waren die Geschwülste auch mit den üblichen anderen

Methoden, insbesondere auch mit den Silberfärbungen, zwecks Stellung einer speziellen Diagnose, welche Gliomart vorliegt, untersucht worden.

An den Anfang meiner Untersuchungen stelle ich zunächst jene Tumoren, die als sicheres Glioblastoma anzusprechen waren.

1. Fall N.: S. 623.

Makroskopischer Befund:

Der rechte Stirnhirnpol ist etwas voluminöser. Unmittelbar vor dem Balkenknie befindet sich im Gyrus cinguli rechts eine ca. kirschkerngroße Verfärbung mit verwaschenen Rändern. Weiter nach hinten dehnt sich die Veränderung, rasch an Größe zunehmend, aus und erreicht in Höhe vom Trigonum olfactorium seine größte Ausdehnung (Pfirsichkerngröße). Er greift dann von oben her auf die Balkenstrahlung über, durchsetzt den Balken, etwas über die Mittellinie auf die andere Seite übergreifend. Am Balken kriecht der Tumor nach hinten weiter und hört in Höhe des hinteren Chiasmaendes auf. Er hält sich dabei vorwiegend an die rechte Balkenhälfte und an das anschließende Zentrum semiovale. Das Ependym der Rautengrube ist frei. Kleinhirn o. B. Die Ventrikel sind links erweitert, besonders stark ist auch das linke Unterhorn erweitert. Das rechte Vorderhorn ist verstrichen und von oben her eingeengt.

Histologische Diagnose:

Glioblastoma multiforme.

Histologischer Befund:

Der Tumor ist dadurch ausgezeichnet, daß er diffus in die gesunde Umgebung übergreift, also keine scharfen Grenzen besitzt. Im Markscheidenbild fällt zunächst die verschiedene Stärke der einzelnen Markscheiden auf. Sie sind gelegentlich bis um das 3- bis 4fache der normalen Stärke verdickt. Es finden sich massenhaft Elzholzsche Körperchen. Außerdem sind die Markscheiden unregelmäßig aufgetrieben, z. T. spindelig, z. T. schon mehr kugelig. Zwischen die Markscheiden drängen sich die als gelbliche Scheiben imponierenden, größeren Tumorelemente, die im übrigen, wie das Bielschowsky-Bild zeigt, größeren gemästeten Gliaelementen entsprechen. Die ungleich dünneren Bielschowsky-Bilder überraschen auf den ersten Blick — trotz der hier so zahlreich liegenden großen Gliaelemente — durch die große Zahl der Achsenzylinder. Aber auch an einer größeren Anzahl derselben machen sich die Zerfallserscheinungen bemerkbar, die um so stärker sind, je mehr man sich dem Zentrum des Tumors nähert. Neben bandförmigen, unregelmäßigen Verbreiterungen sieht man spindelige Auftreibungen, die manchmal erhebliche Größe erreichen. Bei stärkerer Vergrößerung zeigen die Spindeln gewisse Aufhellungen. An anderen Stellen wieder stößt man auf retraktionskugelnähnliche Gebilde. Aber es ist nicht möglich, den Entscheid zu bringen, ob es sich um echte Retraktionskugeln handelt oder nur um spindelige

Anschwellungen, aus welchen die weitergehenden Achsenzylinder nach einer anderen Richtung umgebogen und deshalb im Schnitt nicht getroffen worden sind. Aber auch in den weiter vom Tumor entfernt liegenden Markteilen sind deutliche Zerfallserscheinungen an den Axonen festzustellen, die allerdings mehr oder weniger herdförmig erscheinen; besonders gilt dies von denjenigen im Balken.

Zusammenfassung:

Im Tumor selbst etwas stärkerer Markscheiden- als Achsenzylinderzerfall. Aber auch an den Achsenzylindern schwere Degenerationserscheinungen, die am stärksten im Zentrum des Tumors ausgeprägt sind, und zwar im Form von stärksten Verunstaltungen und Auftreibungen, Auftreten von großen Spindeln und Retraktionskugeln.

2. Fall Gr.: S. 404.

Makroskopischer Befund:

Das Stirnhirn ist unförmig verbreitert. Der rechte Stirnhirnpol ist von der Mitte her stark eingedellt. Medial ist besonders die zweite Stirnhirnwindung unförmig verbreitert und hochgradig nach der anderen Seite hin ausgewachsen. Der Tumor nimmt das Mark des Frontalpols völlig ein. Das Orbitalmark ist etwas erhalten. Es ist auf Frontalschnitten durchsetzt von einigen Zysten. Eine davon — von ca. pflaumengroßer Ausdehnung — sitzt lokal. Das Seitenhorn ist spaltförmig nach unten gedrängt. Erst in Höhe der vorderen Commissur ist es dargestellt. Die linke Hemisphäre zeigt sonst keine wesentlichen Veränderungen. Der Tumor, in dessen Mitte zahlreiche gelbe Nekrosen nachweisbar sind, hört an der linken vorderen Commissur auf. Das Ependym der Ventrikel zeigt nichts Besonderes. Es sind keine makroskopisch sichtbaren Metastasen vorhanden. In das linke Seitenhorn scheint der Tumor von oben her eingebrochen zu sein.

Histologische Diagnose:

Glioblastoma multiforme.

Histologischer Befund:

Der Tumor scheint an diesem untersuchten Stückchen vorwiegend im Mark entwickelt zu sein. Die angrenzenden Markpartien weisen eigenartige Lichtungen auf; ein gesetzmäßiges Verhalten gegenüber den U-Fasern ist nicht zu bemerken. An manchen Stellen ist die Entmarkung scharf begrenzt. Innerhalb der entmarkten Stellen sind die noch erhaltenen Markscheiden stark verändert (gequollen, aufgetrieben, fragmentiert). Im Bielschowsky-Bild persistieren mehr Achsenzylinder, als man nach dem Markscheidenbild erwartet. Doch zeigen die Achsenzylinder mehr Zerfallserscheinungen im Zentrum selbst.

Zusammenfassung:

Es persistieren mehr Achsenzylinder als Markscheiden. Im Zentrum zeigen auch die Achsenzylinder starke Zerfallserscheinungen.

3. Fall L.: S. 447.

Makroskopischer Befund:

Es handelt sich um einen Tumor der rechten Hemisphäre (malignes Gliom im Markweiß), der retroparietal lokalisiert ist. Die rechte Hälfte erscheint etwas voluminöser. Das Ventrikellumen ist dort etwas verstrichen. Im Bereich des rechten Zentrum semiovale, und zwar in Höhe des Pallidum, erscheint oberhalb, etwas lateral von der Balkenstrahlung, eine cystische, graurötliche Tumormasse von pflaumengroßer Ausdehnung, die in der Längsachse ventrodorsal entwickelt ist. Die Balkenstrahlung ist hier z. T. mit ergriffen. Der Tumor reicht nach hinten bis in Höhe des ovalen Endes der Substantia nigra. Das Ependym des Ventrikels erscheint überall glatt. Der Gyrus lymbricus ist in die Cisterne ambiens gedrängt.

Histologische Diagnose:

Glioblastoma multiforme.

Histologischer Befund:

Sowohl im Mark wie auch in der Rinde befindet sich Tumorgewebe. In der Rinde ist es kompakt wie bei einem Astrozytom, im Mark dagegen ist es gequollen. Es zeigen sich ganglienzellartige Gebilde und geblähte Elemente. Es liegen starke Nekrosen vor, die umgeben sind von dichten Gliawällen, in welchen massenhaft Fett liegt, das sich bei der Markscheidenfärbung mit Hämatoxylin tinktiert. An der Grenze des Tumors ist die Entmarkung besonders gut zu erkennen. Man sieht hier, wie sich der Tumor in das Mark hineinfrißt. In den schon erheblich entmarkten Gebieten bleiben immer noch einzelne Markscheiden bestehen, die dann starke Auftreibungen aufweisen. Im Bielschowsky-Bild lassen sich auch im Zentrum des Tumors, der allerdings auch viele Gebilde zeigt, die an Neuroblasten erinnern, noch zahlreiche Reste von Achsenzylindern nachweisen, die, je weiter man ins Gesunde vorrückt, an Zahl immer mehr zunehmen. In der Randzone werden die Achsenzylinder auseinandergedrängt von großen gemästeten Gliaelementen.

Zusammenfassung:

Die Markscheiden sind in stärkerem Maße ausgefallen als die Achsenzylinder. Im Zentrum des Tumors lassen sich zahlreiche Reste von Achsenzylindern nachweisen.

4. Fall M.: S. 564.

Makroskopischer Befund:

Bei der ersten Operation war der Tumor nicht gefunden worden. Es handelt sich um einen ca. kinderfaustgroßen, stückweise entfernten Tumor aus der Parietalgegend. Das Mark dieser Gegend scheint diffus durchwachsen zu sein. An manchen Stellen reicht der Tumor bis knapp unter die Rinde. Es gibt auch solide Tumoranteile, die gelbliche Flecke zeigen (Nekrosen).

Histologische Diagnose:

Polymorpher Tumor mit Nekrosen, umgeben von entsprechenden Gliawällen. Glioblastoma multiforme.

Histologischer Befund:

Hier besteht ein deutlicher Unterschied zwischen Markscheiden- und Achsenzylinderbild. An korrespondierenden Stellen mitten im Tumorbezirk sind so gut wie keine Markscheiden vorhanden, während im Bielschowsky-Bild dort noch relativ viele Achsenzylinder nachweisbar sind, die allerdings in diesem Falle verwechselt werden können mit den Fortsätzen der in diesem Tumor so zahlreich vorhandenen Spongioblasten. Außerdem kommt noch hinzu, daß der Gefäßapparat sehr intensive Gefäßneubildung zeigt, und deswegen sehr viele argentophile Bindegewebsfibrillen nachweisbar werden. Bei genauerer Beobachtung ist es jedoch relativ leicht, hier Irrtümer zu vermeiden. Auch hier hat man den Eindruck, daß im Tumorbereich zarte Axonen persistieren. Degenerative Veränderungen, wie im Falle 1, also stärkere Auftreibungen oder auch Endkörperchen, sind hier nicht so häufig. An den Randzonen, gegen das gesunde Gewebe hin, also dort, wo wir im Markscheidenbild einen erheblichen Reichtum an markhaltigen Fasern nachweisen können, sind besonders an den Markscheiden stärkere Zerfallserscheinungen zu finden, während Achsenzylinder dort keinerlei Veränderungen zeigen. In der Mitte des Tumors gibt es im Bielschowsky-Bild Abschnitte, wo fast keine Achsenzylinder nachweisbar sind.

Zusammenfassung:

Deutlicher Unterschied im Verhalten der Achsenzylinder zu den Markscheiden in der Mitte des Tumors. Die Achsenzylinder sind zwar auch erheblich ausgefallen, aber es lassen sich auch unschwer im Zentrum des Tumors immer wieder welche nachweisen, während die Markscheiden fehlen.

5. Fall G.: S. 637.

Makroskopischer Befund:

Es lag ein kleinapfelgroßer Tumor vor, der in einzelnen Stückchen operativ entfernt wurde.

Histologische Diagnose:

Glioblastoma multiforme mit starker Bindegewebsbeteiligung.

Histologischer Befund:

Im Bielschowsky-Bild überraschen Lakunen, die von derben Bindegewebsfibrillen umgeben sind. Im Zentrum des Tumors befinden sich girlandenförmige Nekrosen mit einem Rand von großen, fettbeladenen Elementen. Die Achsenzylinder sind im Zentrum des Tumors an Zahl außerordentlich reduziert, nur in den Randpartien sind sie erhalten. Während im Markscheidenbild innerhalb des Tumors kaum eine einzige Faser zu finden ist, lassen sich — außer-

halb der Nekrosen — immer wieder Fragmente von Achsenzylindern nachweisen.

Zusammenfassung:

Es lassen sich im Innern des Tumors immer wieder Fragmente von Achsenzylindern nachweisen, während in den korrespondierenden Markscheidenbildern kaum eine einzige markhaltige Faser zu finden ist.

6. Fall Gü.: S. 462.

Makroskopischer Befund:

Auffallend ist die starke Hirnschwellung, besonders links. Diese Hirnhälfte ist vergrößert. Der Gyrus cinguli ist auf die andere Seite gepreßt. Ebenso ist der rechte Uncus in die basale Cisterne hineingepreßt. Die Ventrikellumina sind links fast völlig verstrichen, das Hinterhorn ist links etwas, rechts stärker erweitert. Es handelt sich um einen Tumor, der in Höhe des Nucleus caudatus im Zentrum des Semiovale beginnt, sich nach hinten bis zur kleinen Faustgröße ausdehnt und am mächtigsten in Höhe der Substantia nigra das ganze Marklager der Hemisphäre einnimmt. An manchen Stellen sind die Tumormassen gut abgegrenzt gegen die Umgebung. An anderen Stellen drängen die Tumormassen medial gegen die Stammganglien zu. So wird links der hintere Teil des Putamens von dem von lateral heranwachsenden Tumor zerstört. Die Ansa peduncularis ist in Mitleidenschaft gezogen. Der Tumor wird dargestellt von grauen, glasigen, derben Massen. Das Ependym der Ventrikel ist zart. Der Tumor ist nicht in das linke Hinterhirn eingebrochen, sondern von diesem durch ein schmales Septum geschieden. Nach hinten reicht der Tumor bis in Höhe des Balkenspleniums.

Histologische Diagnose:

Glioblastoma mit stellenweise Astrozytom- und Ependymomcharakter.

Histologischer Befund:

Es handelt sich um einen zellreichen Tumor mit großen ovalen Zellkernen, daneben finden sich viele wurstförmige Zellkerne und viele kleine Rundzellen vor. Die Ganglienzellen sind z. T. degeneriert, aber nicht neugebildet. Es zeigt sich eine breite Proliferationszone. Der Übergang zum Gesunden ist allmählich. Im Fettbild bemerkt man eine feine Fettspeicherung. Im Bielschowsky-Bild fallen massenhafte Kapillaren ohne besondere Proliferation auf. An einer Stelle liegt eine typische Nekrose vor, in deren Umgebung eine Proliferation statthat. Also doch Übergang zum Glioblastom! Bei schwacher Vergrößerung zeigt sich eine gewisse rhythmische Struktur. Um manche Gefäße beobachtet man typische kernfreie Zonen, ähnlich wie beim Ependymom. Die Hortega-Färbung erzielt nichts Sicheres. Ebensowenig die Holzer-Färbung. Der Tumor erinnert in seiner rhythmischen Struktur etwas an das Ependymom. Die Proliferationszone

zeigt knorrige Astrozyten. Es ist bei dem Tumor sehr schwer zu sagen, um was es sich primär handelt. Auf der einen Seite ist man nicht abgeneigt, wegen des Ependymomcharakters an ein Ependymom zu denken; auf der anderen Seite läßt sich aber auch ein Tumor der Astrozytenreihe nicht mit Sicherheit ausschließen.

Auf dem Markscheidenbild überrascht bei Lupenübersicht zunächst die relativ scharfe Grenze gegenüber dem Gesunden. Bei stärkerer Vergrößerung allerdings liegen im Tumor doch immer noch vereinzelte, markhaltige Fasern, die stark verändert erscheinen. Es handelt sich eigentlich nur noch um Fragmente, die starke, spindelige Auftreibungen zeigen. Im Bielschowsky-Bild ist die Rarefizierung der Achsenzylinder gleichfalls eine erhebliche. Es sind nur noch ganz dünne Axonen nachweisbar, die merkwürdigerweise sonst keine Zerfallserscheinungen zeigen. Von einem wesentlichen Unterschied im Verhalten der Achsenzylinder zu den Markscheiden kann hier nicht gesprochen werden. Der Achsenzylinderuntergang ist hier ebenso stark wie derjenige der Markscheiden. Der Übergang von stark rarefizierten Gebieten im Tumor zu den tumorfreien und gut mit Achsenzylindern versehenen Bezirken ist ein ganz allmählicher.

Zusammenfassung:

Im Innern des Tumors sind noch Fragmente von Markscheiden zu erkennen, die stark spindelige Auftreibungen zeigen. Im Bielschowsky-Bild lassen sich nur noch sehr wenige, ganz dünne Axonen nachweisen, die frei von Zerfallserscheinungen sind.

7. Fall P.: S. 459.

Makroskopischer Befund:

Es liegt eine starke allgemeine Hirnschwellung vor, besonders der linken Seite, in welcher der Tumor sitzt; teilweise wird der Gyrus cinguli in die Cisterne hineingedrängt. Die Ventrikel sind nicht erweitert. Das linke Seitenhorn ist entschieden eingeengt. Auf Frontalschnitt beginnt in Höhe des Balkenrostrums im linken Frontalmark eine graue, weißliche Verfärbung, die teilweise imbibiert ist. Diese nimmt nach hinten zu und dehnt sich in die mittleren Markpartien aus. Sie erreicht hier die Kapsula interna und durchsetzt als pfirsichgroße, nicht scharf abgegrenzte grau-rötliche Verfärbung die Markpartien des Zentral- und des Parietalhirns bis nach hinten in Höhe der Substantia nigra. Es zeigt sich eine eigenartige braungraue Verfärbung des Nucleus dentatus-Vließes.

Histologische Diagnose:

Glioblastoma multiforme; Ependymom- und Neurinomcharakter.

Histologischer Befund:

Im Nissl-Bild kann man an dem Tumor zwei Strukturen feststellen. Eine sehr kompakte mit einer gewissen rhythmischen Struktur im Sinne von Pseudorosettenbildung oder neurinomartiger Struktur mit kernfreien Säumen; auf der anderen Seite sieht man sehr frische

Zellproliferationen von jugendlichen Elementen um Gefäßsprossen herum. An anderen Stellen wiederum imponieren perivasculäre Säume mit kernfreien Zonen (Ependymomähnliche Struktur). Hier hat man wieder das Bild von Erweichungen und Nekrosen nebeneinander. Die nekrotischen Partien sind übersät mit frischen Leukocytentrümmern. Die Proliferationszone verhält sich wechselnd. An einigen Stellen ist sie ziemlich breit, besonders dort, wo an der Peripherie des Tumors eine Erweichung vorherrscht. Als Hauptelemente imponieren längliche und ovale Kerne. An einer Stelle sieht man, entfernt vom Tumor, eine frische Erweichung in den Randpartien des Putamens gegen die Substantia innominenta zu bzw. gegen das Pallidum. Außerdem befindet sich im Thalamus subependymär eine frische Erweichung mit ischämisch homogenisierenden Zellerkrankungen, starker Metachromasie der Kapillarendothelien, wie bei der Endartheriitis der kleinen Rindengefäße. Das Holzer-Bild überrascht durch enormen Faserreichtum von typischen gliafaserbildenden Astrocyten, die ein mächtiges Stroma bilden, z. T. imponieren sie als monströse Faserbildner. Im Bielschowsky-Bild sieht man vereinzelt liegende typische Ganglienzellen mit Fortsätzen inmitten des Tumors und verstreut liegenden Pseudokalk.

Im Tumor selbst sind nur noch ganz vereinzelt feine Achsenzylinder nachweisbar. Auch in diesem Falle liegt eine Verwechslung mit den Fortsätzen der sich häufig im Silber-Bild darstellenden Astrozyten nahe; diese läßt sich aber vermeiden, wenn man die charakteristische Lage der Axonen berücksichtigt. Außerdem sind sie viel dünner und viel intensiver versilbert. Die Randzone des Tumors ist scharf gegenüber dem Gesunden abgesetzt. Bei schwacher Vergrößerung gibt es zwar eine schmale Zone, in der man besonders deutlich den Zerfall der Markscheiden erkennen kann. (Erinnert sehr an den schon beschriebenen Fall 6.)

Zusammenfassung:

Im Tumor sind nur noch ganz vereinzelt feine Achsenzylinder zu finden. In einer schmalen Randzone sieht man besonders deutlich den Zerfall der Markscheiden, die noch erhaltenen Axonen zeigen wenig Zerfallserscheinungen.

8. Fall H.: S. 559b.

Makroskopischer Befund:

Status nach Operation eines rechtshirnigen Glioms in der vorderen Zentralwindung (Beinregion).

Histologische Diagnose:

Atypisches Astrocytom mit Übergang zum Glioblastoma multiforme.

Histologischer Befund:

Das zur Untersuchung gekommene Stückchen stammt aus denjenigem Teil, in welchem der Tumor die Rinde ergriffen hatte. Im Markscheidenbild ist eine gewisse Myeloarchitektonik unverkennbar.

Immerhin ist aber das Gewebe im Markscheidenbild schwer verändert, obwohl noch sehr viele Markscheiden vorhanden sind. Das Auffallendste dabei ist, daß man den Eindruck gewinnt, als wären die Fasern mehr oder weniger bündelweise zusammengepreßt, wodurch eine rhythmische Struktur persistiert. Die erhaltenen Markscheiden zeigen im übrigen starke Zerfallserscheinungen. Im Bielschowsky-Bild ist die Alteration der Achsenzylinder in gleich starkem Ausmaße wie beim Markscheidenbild vorhanden, so daß ein Unterschied kaum festzustellen ist.

Zusammenfassung:

Die in relativ großer Anzahl erhaltenen Markfasern, die im übrigen starke Zerfallserscheinungen zeigen, sind mehr oder weniger bündelweise zusammengepreßt. Die Achsenzylinder sind in gleich starkem Ausmaße wie die Markscheiden alteriert, so daß sich kaum ein Unterschied ergibt.

9. Fall K.: S. 568.

Makroskopischer Befund:

Der rechte Temporallappen ist in seinem vorderen Abschnitt zum größten Teil reseziert. Man blickt von der Basis her in ein ca. faustgroßes Operationsgebiet. Es sind aber immer noch erhebliche Tumorreste vorhanden. Es hat sich um einen größtenteils scharfbegrenzten, großen Tumor gehandelt von grauglasigem Aussehen. In der Gegend der Ansa lenticularis scheint ein diffuser Übergang zum Gehirngewebe zu bestehen, ebenso in der Gegend des Nucleus amygdalae. Der Tumor hat sich vorwiegend unter der Rinde ausgebreitet. Der dritte Ventrikel ist nach der Mitte verdrängt, die gleichseitigen Ventrikelräume sind eingeengt, die kontralateralen erweitert. Das Unterhorn ist rechts nicht mehr vorhanden. Allem Anschein nach ist der Tumor nach hinten zu unter dem Ependym weiter gewachsen und füllt auf diese Weise das rechte Hinterhorn aus. In der Umgebung des Tumors sind zahlreiche Blutungen nachweisbar. In der Rautengrube sitzt, nahe der Mitte, ein ungefähr erbsengroßer, glasiger Knoten.

Histologische Diagnose:

Astrocytoma bzw. Astroblastoma mit Übergang zum Glioblastoma multiforme.

Histologischer Befund:

Der Tumor zeigt verschiedene Struktur. An einzelnen Stellen imponiert er als protoplasmatisches Astrocytom, vermengt mit Astroblasten, die mit ihren Fortsätzen zu den Gefäßen hinziehen und dort mit Füßchen verankert sind. Im Cajal-Bild findet man entsprechend große Zellen mit sechs bis sieben plumpen Fortsätzen. Dazwischen liegen aber auch kleine typische Astrocyten. Im Bielschowsky-Bild kommen die Fortsätze nicht zur Geltung. Im Holzer-Bild sieht man entsprechend dem Nissl-Bild eine feine Fasergliose und faserhaltige Astrozyten. Eine strenge Trennung zwischen Astrozytoma protoplas-

maticum und fibrillare scheint in diesem Fall nicht möglich. Neben solchen ausgesprochen soliden Partien gibt es nun andere Bezirke, in welchen eine ausgesprochene Malignität zum Ausdruck kommt: Polymorphie, zahlreiche Nekrosen, monströse Kernglomerate. Der Gefäßapparat verhält sich dabei ziemlich ruhig.

Der Tumor ist gleichfalls durch eine scharfe Begrenzung dem Gesunden gegenüber charakterisiert. Wenn man bei makroskopischer Betrachtung eine relativ scharfe Begrenzung vermutet, zeigt die mikroskopische einen allmählichen Übergang; wenn man von den normal markhaltigen Partien gegen das Zentrum des Tumors bei mikroskopischer Betrachtung schrittweise vorrückt, hat man den Eindruck der ziemlich rasch einsetzenden Entmarkung dieses Abschnittes, die sich (am mikroskopischen Schnitt) in einer zirka ½ cm großen Zone vollzieht. Die Markscheiden werden dabei — wenigstens scheint es so — von den Tumorzellen förmlich auseinandergedrängt und degenerieren vakuolig. Man hat nicht den Eindruck, daß dabei Zellen von myeloklastischem Charakter eine Rolle spielen, obwohl man, allerdings nur vereinzelt, in dieser Zone auf Zellen stößt, die sich mit Hämatoxylinlack angefärbt haben, also anscheinend Abbauprodukte der Markscheiden enthalten. Die Achsenzylinder sind dort, wo im Markscheidenbild fast gar keine markhaltigen Fasern nachweisbar sind, noch ziemlich gut erhalten.

Zusammenfassung:

Der Tumor zeigt jedenfalls einen deutlichen Unterschied im Verhalten der Achsenzylinder einerseits und der Markscheiden andererseits; denn die letzteren sind in weit stärkerem Ausmaße zugrunde gegangen als die Achsenzylinder.

10. Fall Gö.: S. 620.

Makroskopischer Befund:

Auf Frontalschnitten findet sich ein Hydrocephalus internus. Der rechte Ventrikel ist besonders stark erweitert, ferner auch das linke Seitenhorn. In Höhe des Thalamus zeigt sich links eine weißlichgraue Verfärbung von Tumorcharakter, die den ganzen linken Thalamus einnimmt und diesen um das Doppelte vergrößert. Es handelt sich um einen kugeligen Tumor, der nach oben und median vorspringt. Der dritte Ventrikel ist nach rechts verlagert. Auch die beiden Unterhörner sind erweitert. Der Tumor reicht nach hinten über die Substantia nigra hinaus, und zwar erreicht er dort den lateralen Anteil des roten Kerns. In seinem Zentrum finden sich Blutaustritte und poröse Stellen, die grünlich verfärbt sind. Die Grenze gegen das Gesunde ist unscharf. Rautengrube o. B.

Histologische Diagnose:

Astroblastom.

Histologischer Befund:

Der Tumor imponiert besonders dadurch, daß sehr viele Achsenzylinder erhalten sind, die verhältnismäßig wenig Zerfallserscheinungen zeigen.

Fall Nr.	Histologische Diagnose	Histologischer Befund
1.	Glioblastoma multiforme	Markscheidenzerfall stärker als Achsenzylinderuntergang, aber auch an den Achsenzylindern schwere Degenerationserscheinungen.
2.	Glioblastoma multiforme	Es persistieren mehr Achsenzylinder als Markscheiden. Im Zentrum zeigen auch die Achsenzylinder schwere Zerfallserscheinungen.
3.	Glioblastoma multiforme	Stärkerer Markscheiden- als Achsenzylinderausfall. Im Zentrum zahlreiche Reste von degenerierten Achsenzylindern.
4.	Glioblastoma multiforme	Im Zentrum des Tumors immer wieder Achsenzylinder nachweisbar, während Markscheiden fast ganz fehlen.
5.	Glioblastoma multiforme mit starker Bindegewebsbeteiligung	Im Innern des Tumors Fragmente von Achsenzylindern, während markhaltige Fasern kaum vorkommen.
6.	Glioblastoma mit stellenweise Astrocytom- und Ependymomcharakter	Im Innern des Tumors noch Fragmente von Markscheiden. Nur sehr wenige ganz dünne Axone, die merkwürdigerweise frei von Zerfallserscheinungen sind.
7.	Glioblastom mit Ependymom- und Neurinomcharakter	Im Tumor selbst nur noch ganz vereinzelt feine, gut erhaltene Achsenzylinder.
8.	Atypisches Astrocytom mit Übergang zum Glioblastom	An den in relativ großer Anzahl erhaltenen Markfasern, die mehr oder weniger bündelweise zusammengepreßt sind, starke Zerfallserscheinungen. Achsenzylinder in gleich starkem Ausmaße alteriert.
9.	Astrocytoma bzw. Astroblastoma mit Übergang zum Glioblastoma multiforme	Markscheiden in weit stärkerem Ausmaße zugrunde gegangen als die Achsenzylinder.
10.	Astrocytom	Sehr viele Achsenzylinder erhalten, die verhältnimäßig wenig Zerfallserscheinungen zeigen.

Aus der Tabelle geht hervor, daß im allgemeinen die Achsenzylinder resistenter sind als die Markscheiden. Dies gilt besonders von den Fällen, in welchen es sich um ein Glioblastoma multiforme handelt. Es zeigen aber diese Fälle (1 bis 5) auch an den Achsenzylindern starke Zerfallserscheinungen, die im Zentrum des Tumors besonders häufig auftreten. Ein weniger einheitliches Bild bieten die Fälle 6 bis 9, die Übergangsformen darstellen zwischen Glioblastoma multiforme einerseits und Astrocytom bzw. Ependymom andererseits. Bei den Fällen 6 und 7 lassen sich auch im Zentrum des Tumors immer wieder vereinzelte, ganz dünne Axone nachweisen, die merkwürdigerweise fast frei von Zerfallserscheinungen sind. Bei den Fällen 6 und 8 zeigen sich im Tumor selbst immer noch markhaltige Fasern, und zwar sind diese in der gleichen Anzahl wie die Achsenzylinder zu finden. Beide weisen hier gleich starke Degenerationserscheinungen auf, so daß von einem wesentlichen Unterschied der Achsenzylinder einerseits und der Markscheiden andererseits nicht gesprochen werden kann. Im Falle 9 dagegen stellt sich wiederum ein deutlicher Unterschied in der Persistenz der Achsenzylinder und der Markscheiden heraus. Die Markscheiden sind in weit stärkerem Maße zugrunde gegangen. Um ein ausgesprochenes Astroblastom handelt es sich im Falle 10. Hier lassen sich besonders zahlreiche, gut erhaltene Achsenzylinder auch im Zentrum des Tumors auffinden. Dies ist eine Tatsache, die schon häufig in der Literatur beschrieben worden ist. Am intensivsten ist also wohl der Zerfall des funktionstragenden Parenchyms beim Glioblastoma multiforme.

Die geschädigten Achsenzylinder und Markscheiden lassen im Grunde alle Arten von Degenerationserscheinungen erkennen, wie Spielmeier sie bei entzündlichen Prozessen beschrieben hat. An den Markscheiden zeigen sich Auftreibungen, Verklumpungen, Ballenbildungen sowie Vermehrungen der Elzholzschen Körperchen. Auch werden „Körnerreihen", die Aufhellungen zeigen und sich nur noch schlecht mit Hämatoxylin färben, beobachtet. Für die weitere Verfolgung dieser „Körnerreihen"wurde auch hier die Fettfärbung angewendet, und es ergibt sich, daß diese Elemente sich zahlreich mit Fett beladen haben als Zeichen des Abbauvorganges. Im Bielschowsky-Bild imponieren stellenweise enorm voluminöse Achsenzylinder, die z. T. geschlängelt, stärker gefärbt oder bandartig verbreitert sind. Ferner zeigen sich auch Quellungen auf längere Strecken wie auch mehr umschriebene Auftreibungen. Ebenfalls werden Retraktionskugeln (Boule terminale) oder wenigstens diesen ähnliche Gebilde gesehen. Manche spindelige Auftreibungen enthalten große Vakuolen. Als Zeichen stärkster Degeneration fallen Fragmente und spiralige Gebilde auf, die sich verschieden stark imprägnieren.

Zusammenfassung:

1. Aus der Arbeit geht hervor, daß im allgemeinen in den Gliomen die Achsenzylinder resistenter sind als die Markscheiden. Die Intensität der Schädigung scheint bei den Übergangsformen ab-

zunehmen, je mehr der Tumor der Astrozytenreihe nahekommt. Bei reinem Astrozytom werden im Zentrum fast völlig unversehrte, zahlreiche Achsenzylinder gefunden.

2. Es zeigen sich alle möglichen Degenerationserscheinungen an den Markscheiden und Achsenzylindern, wie Spielmeier sie bei entzündlichen Prozessen beschrieben hat.

Zum Schluß erlaube ich mir, Herrn Dozent Dr. Bodechtel für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Bearbeitung ergebenst zu danken.

LITERATURNACHWEIS.

Bailey und *Cushing:* Tumors of the Glioma group. Lippincott, 1926.
Ostertag: Einteilung und Charakteristik der Hirngewächse. Jena, 1936.
Storch: Virchows Archiv, 157, 1899.
Scherer: Virchows Archiv, 294, 790, 1935.
— Virchows Archiv, 294, 795, 1935.
— Virchows Archiv, 294, 823, 1935.
— Bull. Assoc. franc. Etude Canc. 25, 451—469.
— Bull. Assoc. franc. Etude Canc. 25, 470—493.
Spielmeier: Histopathologie des Nervensystems. Berlin, 1922.
Borst: Lehre von den Geschwülsten. 1902.
Ranke: Z. Neur., 5, 1911.

LEBENSLAUF.

Am 5. Mai 1912 wurde ich, Adolf Heinrich Wilhelm König, als Sohn des Landwirts Heinrich König und seiner Ehefrau Dorothee, geb. Burmester, in Jelmstorf, Kreis Ülzen, geboren. Nach Besuch der Volksschule kam ich im Februar 1925 auf das Staatliche Gymnasium Ernestinum zu Celle, wo ich Ostern 1933 nach 8¼ Jahren die Reifeprüfung bestand. Im Herbst 1933 begann ich mit dem zahnmedizinischen Studium in Hamburg. Hier verbrachte ich meine vorklinischen und klinischen Semester. Im Frühjahr 1935 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung, im Frühjahr 1937 das Staatsexamen. In dem folgenden 8. Semester habe ich die vorliegende Arbeit angefertigt.